

в період часу t , через $P(i,k,t)$ і $S(i,k,t)$ – ціну і виручку k -го постачальника за період часу t . $S(i,k,t) = P(i,k,t) Q(i,k,t)$.

Для розрахунку середньозваженого темпу зростання цін на товари, які постачаються k -им постачальником ($dP(k)$) використаємо $dP(i,k)$ – темп зростання ціни за i -ий товар в k -го постачальника:

$$dP(i,k) = P(i,k,1) / P(i,k,0)$$

$$dS(i,k) = S(i,k,1) / \sum_i S(i,k,1)$$

Враховуючи попередні формули, отримаємо:

$$dP(k) = \sum_i (dP(i,k) dS(i,k))$$

Частка товарів неналежної якості k -го постачальника в загальному обсязі поставок в період t і темп зростання частки поставок неналежної якості k -го постачальника:

$$V(k,t) = A(k,t) / \sum_i Q(i,k,t)$$

$$dA(k) = V(k,1) / V(k,0)$$

$A(k,t)$ – об'єм поставки неякісних товарів k -им постачальником в період часу t .

Середнє запізнення на одну поставку k -го постачальника в період t :

$$Dav(k,t) = D(k,t) / N(k,t)$$

Тоді темпи росту середнього запізнення в k -го постачальника $dDav(k,t)$:

$$dDav(k,t) = Dav(k,1) / Dav(k,0)$$

Отже, рейтинг k -го постачальника $R(k)$ визначатиметься з формули:

$$R(k) = C_1 dP(k) + C_2 dA(k) + C_3 dDav(k),$$

де C_1 , C_2 , C_3 – коефіцієнти, які визначають значимість відповідної характеристики в порівнянні з іншими. Коефіцієнти C_1 , C_2 , C_3 можна отримати в результаті обробки експертних оцінок значущості розглядуваних характеристик.

Використана література

1. Варфоломеев В.И. Алгоритмическое моделирование элементов экономических систем. – М.: Финансы и статистика, 2000.

УДК 621.311

Роман Рогатинський, д.т.н., професор, Наталія Гарматій, к.е.н., асистент

МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ МЕТОДАМИ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ

Roman Rohatynskyi, Nataliia Harmatii

ECONOMIC OBJECTS MODELING BY EXPERT SYSTEMS METHODS

В сучасних економічних процесах, що досить швидко розвиваються, та трансформуються, пріоритетним напрямком є застосування експертних систем, що акумулюють професійні знання керівників і фахівців, використовуючи їх для формування бази знань, яка містить набір взаємопов'язаних правил. При прийнятті рішень стає можливим аналіз наслідків різних рішень у вигляді питань "що буде, якщо...", не витрачаючи часу на трудомісткий процес програмування.

Створення експертних систем - це спроба значного розширення області застосування комп'ютерної техніки і суттєвого збільшення її можливостей як допомоги людині у її інтелектуальній роботі.

До появи експертних систем комп'ютери створювались за принципами алгоритмічної методології. Для того, щоб такі обчислювальні системи могли успішно працювати, вимагається виконати значну низку попередніх умов. Перш за все, для кожної розв'язуваної задачі потрібно знайти або створити алгоритм. Потім цей алгоритм потрібно перетворити у докладну програму яка реалізуватиме майбутні обчислення. Також, потрібно потурбуватися про те, щоб всі обчислення були забезпечені повним обсягом достовірної вихідної інформації.

На практиці експертна система представляє собою спеціалізовану обчислювальну машину (процесор), що відтворює алгоритм розв'язання людиною певних практичних задач на основі професійно-орієнтованих знань, переданих їй відповідними спеціалістами.

Особливістю сучасних діючих експериментальних експертних систем є їх дуже вузька спеціалізація. Це системи для діагностики певного конкретного виду захворювань людини, або для визначення структурної формули певного класу органічних з'єднань, або для пошуку оптимальної конфігурації конкретної обчислювальної системи.

Вузька спеціалізація експериментальних експертних систем викликана бажанням зменшити об'єм професійних знань, що закладаються в систему, для спрощення задачі створення цих знань та їх збереження у пам'яті ІС.

Професійні знання передаються експертній системі відповідним спеціалістом, а їх зведення до вигляду, зручного для використання у комп'ютері виконує програміст. Найпоширенішою і природною формою представлення знань у системі є їх запис у вигляді професійних правил або тверджень типу "якщо..., то...". Ліва частина такого правила представляє поєднання фактів або ознак, які характеризують деяку умову, а права частина вказує на дію або висновок, що відповідає за досвідом спеціаліста наявній ситуації.

Знання або, за термінологією спеціалістів, база знань експертної системи складається з великої кількості подібних професійних правил різного ступеня спільності. Розв'язуючи задачу, експертна система вибирає правила у порядку зниження їх спільності, що відтворює алгоритм міркувань спеціаліста у подібній ситуації від цілі до конкретних дій.

Зазвичай експертні системи використовувались у техніці, в медичній діагностиці, проте цікавим є використання експертних систем в економічних процесах. Впровадження інвестиційних проектів підприємствами різних галузей економіки у сучасних умовах невизначеності, потребує врахування певних чинників, які носять не тільки кількісний характер, але і якісні складові. При реалізації інвестиційних проектів, особливо у такій високотехнологічній, з досить дорівартісним обладнанням галузі, як галузь зв'язку, яка потребує пришвидшеного оновлення основних засобів, за досить короткі терміни, важливим є врахування навіть таких факторів як економіко-політична ситуація в регіоні, де працює підприємство, і рівень природного сприяння для ефективної реалізації інвестиційних проектів [1].

Для представлення знань у експертних системах використовують найрізноманітніші способи. Найпоширеніші способи представлення знань використовують продукції (семантичні мережі). Продукція представляє порцію (квант) знання у формі правила типу "якщо..., то...".

Покажемо практичне застосування частини бази знань в економічних процесах при реалізації інвестиційних проектів у галузі зв'язку.

База знань 1 для змінної γ та нечіткі логічні висловлювання.

Вхідні змінні:

y_1 - рівень економічного сприяння в регіоні (Н, НС, С, ВС, В);

y_2 - рівень фінансової діяльності підприємства (Н, НС, С, ВС, В);

y_3 - методи фінансового планування; (Н, С, В);

y_4 - рівень економічно-політичного сприяння в Україні (Н, НС, С, В);

y_5 - рівень природного сприяння (Н, НС, С, ВС, В);

y_6 - рівень економічної ситуації в галузі зв'язку (Н, НС, С, ВС, В);

Вихідна змінна:

γ - рівень ефективності інвестування (γ_1 - високий, γ_2 - вище за середній, γ_3 - середній, γ_4 - нижче за середній, γ_5 - низький).

Продемонструємо приклад нечітких логічних висловлювань, які застосовуються в економічних системах :

Якщо [$y_1 = B$] та [$y_2 = B$] та [$y_3 = B$] та [$y_4 = B$] та [$y_5 = B$] та [$y_6 = B$] та [$y_7 = B$]

або якщо [$y_1 = BC$] та [$y_2 = B$] та [$y_3 = B$] та [$y_4 = B$] та [$y_5 = B$] та [$y_6 = B$]

або якщо [$y_1 = BC$] та [$y_2 = BC$] та [$y_3 = B$] та [$y_4 = B$] та [$y_5 = B$] та [$y_6 = B$]

то $\gamma = \gamma_1$;

або якщо [$y_1 = B$] та [$y_2 = BC$] та [$y_3 = B$] та [$y_4 = B$] та [$y_5 = BC$] та [$y_6 = BC$]

або якщо [$y_1 = BC$] та [$y_2 = B$] та [$y_3 = B$] та [$y_4 = B$] та [$y_5 = BC$] та [$y_6 = BC$]

або якщо [$y_1 = BC$] та [$y_2 = BC$] та [$y_3 = B$] та [$y_4 = B$] та [$y_5 = BC$] та [$y_6 = C$] то $\gamma = \gamma_2$;

Тобто для пояснення: якщо рівень економічного сприяння в регіоні на високому рівні (В), рівень фінансової діяльності підприємства на високому рівні (В), методи фінансового планування на високому рівні (В), рівень економічно-політичного сприяння в Україні на високому рівні (В), рівень природного сприяння в регіоні на високому рівні (В), рівень економічної ситуації в галузі зв'язку на високому рівні (В), то вихідна змінна: γ - рівень ефективності інвестування буде на високому рівні.

База знань представлена у вигляді висловлювань типу «якщо-то». Правила, що мають однаковий вихідний параметр, між собою поєднуються у рівняння висловом «або». Лінгвістичне висловлення формується у бази знань моделі прогнозування ефективності вибору таким чином.

Для реалізації чіткого логічного висновку необхідно здійснювати перехід від висловлювань до нечітких логічних рівнянь. Ці рівняння отримують через заміну значень x_{ij} на значення їх функцій належності $\mu_{x_{ij}}(x_i)$ параметра $x_i \in \underline{X}_i$. x_i нечіткому терму x_{ij} «або» нечітко-логічним операціям « \cdot », « \vee ». Вага правил

враховується через добуток нечіткого виразу, який відповідає кожному рядку бази і відповідного значення ваги ω_1 .

Так, лінгвістичним висловлюванням бази знань ефективної реалізації інвестиційних проектів підприємствами у галузі зв'язку відповідає представлений фрагмент таких нечітких логічних рівнянь:

$$\begin{aligned} \mu^{\gamma_1}(y_1, y_2, y_3 \dots y_6) &= \omega_1 [\mu^B(y_1) \cdot \mu^B(y_2) \cdot \mu^B(y_3) \cdot \mu^B(y_4) \cdot \mu^B(y_5) \cdot \mu^B(y_6)] \vee \\ &\omega_2 [\mu^{BC}(y_1) \cdot \mu^B(y_2) \cdot \mu^B(y_3) \cdot \mu^B(y_4) \cdot \mu^B(y_5) \cdot \mu^B(y_6)] \vee \omega_3 [\mu^{BC}(y_1) \cdot \mu^{BC}(y_2) \cdot \mu^B(y_3) \cdot \\ &\mu^B(y_4) \cdot \mu^B(y_5) \cdot \mu^B(y_6)] \\ \mu^{\gamma_2}(y_1, y_2, y_3 \dots y_6) &= \omega_4 [\mu^B(y_1) \cdot \mu^{BC}(y_2) \cdot \mu^B(y_3) \cdot \mu^B(y_4) \cdot \mu^{BC}(y_5) \cdot \mu^{BC}(y_6)] \vee \\ &\omega_5 [\mu^{BC}(y_1) \cdot \mu^B(y_2) \cdot \mu^B(y_3) \cdot \mu^B(y_4) \cdot \mu^{BC}(y_5) \cdot \mu^{BC}(y_6)] \vee \omega_6 [\mu^B(y_1) \cdot \mu^{BC}(y_2) \cdot \mu^{BC}(y_3) \cdot \mu^{BC}(y_4) \cdot \\ &\mu^{BC}(y_5) \cdot \mu^{BC}(y_6)] \end{aligned}$$

Властива для будь-якої практичної професійної діяльності невизначеність і неповнота знання представляється і враховується в системі з допомогою коефіцієнта, який називається фактором впевненості. Цей коефіцієнт має чисельне значення від 0 до 1 і є суб'єктивною оцінкою імовірності відповідності дії правил (гіпотез), фактів і ознак, і тому чисельне значення коефіцієнта вибирається і задається спеціалістом на основі власного досвіду.

Дії з фреймами близькі по своїй суті до найважливішого з точки зору практичної діяльності людини понятійного мислення. Тому більшість спеціалістів приходять до спільної думки про те, що фреймова організація знань відкриває перед експертними системами великі перспективи. Однак, відзначається також велика різноманітність пропонувананих моделей фреймів і способів дії з ними. Спеціалісти, які розробляють експертні системи, визначають їх, як системи практичного штучного інтелекту.

Використана література

1. Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А.Гаврилова, В.Ф. Хорошевский – «Питер», 2000.-382с.

УДК 330

Віталій Стаднік, ст. гр. БЕ–51

Науковий керівник – к.т.н., доцент Дмитрів Д. В.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ ЛІКВІДНІСТЮ

Vitalii Stadnik

IMPROVEMENT OF LIQUIDITY MANAGEMENT TOOLS

Сучасні умови ведення банківського бізнесу потребують від менеджменту банку розроблення нових та ефективного застосування перевірених часом підходів до управління ліквідністю, відповідних захисних заходів для зменшення негативного впливу на її рівень, зважаючи на швидкозмінність і нестабільність перебігу економічних процесів та необхідність постійної підтримки належного рівня фінансової стійкості банку.

Проблемам банківської ліквідності присвячені дослідження таких учених, як Д. Олійник, О. Дзюблюк, С. Мочерний, Л. Примостка, О. Деревська, В. Міщенко, А. Сомик, В. Салтинський та ін. Ураховуючи наявність ґрунтовних досліджень сутності та